

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/043643 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B23P 11/02,  
B23B 31/02

UND MESSGERÄTE [DE/DE]; Planckstr. 10, 71961  
Freiberg/Neckar (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009419

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

26. August 2003 (26.08.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PFAU, Chris-  
tian [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Str. 39, 74321 Bi-  
etingheim-Bissingen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: HEYERHOFF, Markus usw.; Daub, Gold-  
bacher Strasse 60, 88662 Überlingen (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

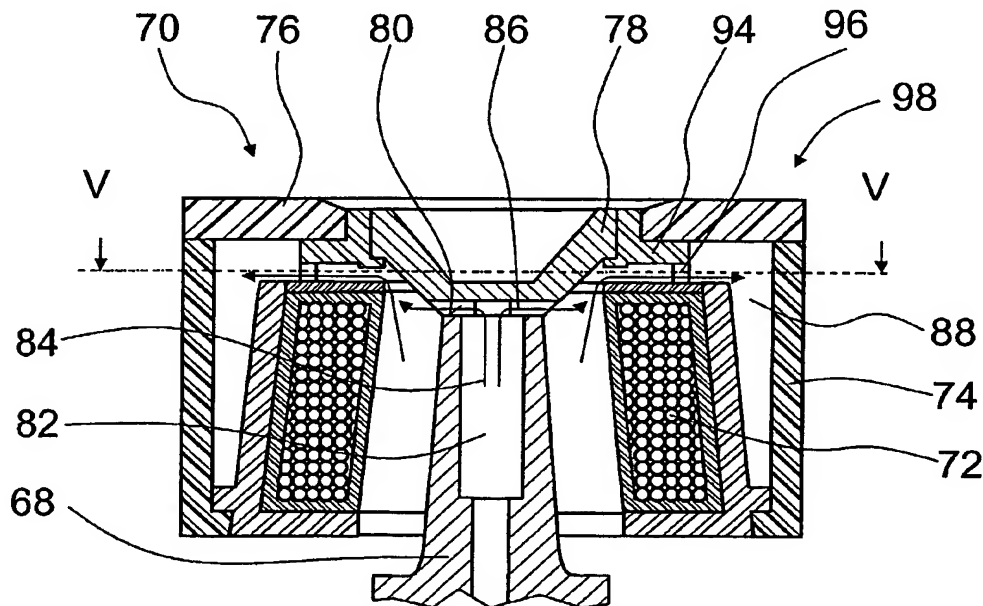
102 53 106.4 13. November 2002 (13.11.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHRINKING DEVICE

(54) Bezeichnung: SCHRUMPFVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a shrinking device (2, 70) for shrinking a tool (12) into a tool holder (11, 68) of a tool chuck (10), said device comprising a heating device (14, 52, 72) for heating the tool holder (11, 68). The invention is characterised in that the shrinking device (2, 70) comprises a gas suction unit (16) for evacuating the gases (32, 84) that escape from the tool holder (11, 68).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung geht aus von einer Schrumpfvorrichtung (2, 70) zum Einschrumpfen eines Werkzeugs (12) in eine Werkzeugaufnahme (11, 68) eines Werkzeugfutters (10) mit einer Heizeinrichtung (14, 52, 72) zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme (11, 68). Es wird vorgeschlagen, dass die Schrumpfvorrichtung (2, 70) eine Gasabsaugvorrichtung (16) zum Absaugen von aus der Werkzeugaufnahme (11, 68) entweichenden Gasen (32, 84) aufweist.

5

Schrumpfvorrichtung

## 10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Schrumpfvorrichtung und ein Verfahren zum Einschrumpfen eines Werkzeugs in eine Werkzeugaufnahme eines Werkzeugfutters.

15

Beim Einschrumpfen eines Werkzeugs wird das Werkzeug thermisch in eine Werkzeugaufnahme eines Werkzeugfutters eingespannt, wodurch eine sehr feste und hochpräzise Befestigung des Werkzeugs, z.B. eines Bohrers, Fräasers oder dergleichen, in der Werkzeugaufnahme erreichbar ist. Hierbei wird die Werkzeugaufnahme, die beispielsweise eine Bohrung zur Aufnahme eines Werkzeugschafts aufweist, erwärmt, so dass sich die Werkzeugaufnahme ausdehnt. Das Werkzeug wird mit seinem Schaft in die hierdurch vergrößerte Bohrung eingeführt. Bei einem anschließenden Abkühlen wird der Werkzeugschaft in der aufgrund der Abkühlung geschrumpften Werkzeugaufnahme kraftschlüssig gehalten. Die Durchmesser der Bohrung der Werkzeugaufnahme und des Schafts des Werkzeugs sind dabei so gewählt, dass beim Abkühlen eine kraftschlüssige und verdrehfeste Verbindung entsteht. Solcherart eingeschrumpfte Werk-

30

zeuge werden bei der Metallbearbeitung und mit Drehzahlen über 10.000 Umdrehungen pro Minute eingesetzt.

Aus der DE 100 24 423 A1 ist eine Schrumpfvorrichtung zum Einschrumpfen eines Werkzeugs in eine Werkzeugaufnahme bekannt, die als Heizeinrichtung zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme eine Induktionsspule aufweist.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber bekannten Schrumpfvorrichtungen verbesserte Schrumpfvorrichtung anzugeben. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

#### Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Schrumpfvorrichtung zum Einschrumpfen eines Werkzeugs in eine Werkzeugaufnahme eines Werkzeugfutters mit einer Heizeinrichtung zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme. Es wird vorgeschlagen, dass die Schrumpfvorrichtung eine Gasabsaugvorrichtung zum Absaugen von aus der Werkzeugaufnahme entweichenden Gasen umfasst.

In ein Werkzeugfutter werden im Lauf der Zeit eine Vielzahl von Werkzeugen eingeschrumpft. Diese Werkzeuge werden zusammen mit dem Werkzeugfutter bei einem Bearbeitungsvorgang an einem Werkstück eingesetzt. Hierbei werden die Werkzeuge in der Regel mit einer Kühl- oder Schneidflüssigkeit, üblicherweise mit einem speziellen Öl oder mit einer Emulsion, benetzt. Die Flüssigkeit fließt außen am Werkzeug entlang oder durch Kühlkanäle im Innern des Werkzeugs. In der Regel kommt

diese Flüssigkeit auch mit dem Werkzeugfutter in Berührung, das außerdem ebenfalls mit Kühlkanälen versehen sein kann. Nach einem Einsatz wird das Werkzeug aus der Werkzeugaufnahme ausgeschmupft, indem die Werkzeugaufnahme erneut erwärmt wird, wobei sich die Bohrung der Werkzeugaufnahme vergrößert und das Werkzeug mit seinem Schaft aus der Werkzeugaufnahme herausgezogen werden kann. Rückstände von einer im oder am Werkzeug bzw. im oder an der Werkzeugaufnahme befindlichen Flüssigkeit werden hierbei mit erwärmt. Die Ein- bzw. Ausschmupftemperatur liegt üblicherweise bei ca. 250 °C und somit oberhalb der Siedetemperatur der normalerweise verwendeten Kühl- oder Schneidflüssigkeiten. Die Rückstände der Flüssigkeit verdampfen zumindest teilweise und verbreiten sich in der Umgebung der Schmupfvorrichtung. Die aus der Werkzeugaufnahme oder von der Oberfläche des Werkzeugs aufsteigenden Verdampfungsgase sind vom Geruch her nicht immer angenehm und können sogar gesundheitsgefährdend sein.

Mit einer an der Werkzeugaufnahme angeordneten Gasabsaugvorrichtung zum Absaugen von aus der Werkzeugaufnahme entweichenden Gasen können diese Gase von der Werkzeugaufnahme weg und einem Filter zugeführt werden. Die Gase werden zumindest überwiegend aus der Umgebungsluft entfernt und können einer Reinigung zugeführt werden. Die Gasabsaugvorrichtung ist zweckmäßigerweise an der Heizeinrichtung oder dem Werkzeugfutter angeordnet und/oder mit ihnen verbindbar. Es genügt hierbei, wenn ein Teil der Gasabsaugvorrichtung am Werkzeugfutter oder an der Heizeinrichtung angeordnet und/oder mit ihnen verbindbar ist.

Die Gasabsaugvorrichtung weist ein Gebläse zur Erzeugung eines Drucks bzw. eines Unterdrucks und zweckmäßigerweise eine Gasreinigungs- oder Filtereinrichtung auf. Es ist auch möglich, die Verdampfungsgase ungereinigt einem Behälter oder einem entfernt gelegenen Umgebungsbereich zuzuführen. Die Gasabsaugvorrichtung kann zumindest insoweit zur Schrumpfvorrichtung zugehörig betrachtet werden, als dass eine Gaseinlassöffnung der Gasabsaugvorrichtung unmittelbar der Schrumpfvorrichtung zugeordnet werden kann. Diese Gaseinlassöffnung kann in unmittelbarer Nähe einer Aufnahmeöffnung der Werkzeugaufnahme positioniert sein, so dass die vom Werkzeug oder aus der Werkzeugaufnahme aufsteigenden und mit Flüssigkeitsdampf beaufschlagten Gase zumindest überwiegend in die Gaseinlassöffnung eingesogen werden. Einem Entweichen der Gase in die Umgebung wird wirksam entgegengewirkt.

Zweckmäßigerweise umfasst die Schrumpfvorrichtung eine Gasleiteinheit zur Leitung von Gas von einer Aufnahmeöffnung der Werkzeugaufnahme zu einer Gaseinlassöffnung der Gasabsaugvorrichtung. Mit einer Gasleiteinheit können an verschiedenen Orten entstehende Dämpfe der Gaseinlassöffnung zugeleitet werden, so dass mit beispielsweise nur einer Gaseinlassöffnung von unterschiedlich zueinander ausgerichteten oder größeren Flächen aufsteigende Dämpfe abgesaugt werden können.

Die Gasleiteinheit kann ein Trichter sein, der in die Gaseinlassöffnung mündet, oder sie kann ein andersartig ausgestaltetes, ein Gasvolumen zumindest teilweise umgreifendes Gebilde sein, durch das das umgriffene Gasvolumen im Betrieb der Gasabsaugvorrichtung zur Gaseinlassöffnung hingelenkt wird.

Die Gasleiteinheit kann hierbei das Werkzeug und/oder die Werkzeugaufnahme zumindest teilweise umgreifen. Es ist auch

möglich, dass die Gasleiteinheit das Werkzeug im Wesentlichen vollständig und die Werkzeugaufnahme zumindest teilweise umschließt.

5      Vorteilhafterweise umfasst die Schrumpfvorrichtung eine Gasleiteinheit, die einen Unterdruckbereich umgreift, wobei die Gasleiteinheit zur Aufrechterhaltung eines Unterdrucks im Unterdruckbereich relativ zu einem Außenbereich der Gasleiteinheit und eines Druckgefälles von einer Aufnahmeöffnung der  
10      Werkzeugaufnahme zum Unterdruckbereich vorgesehen ist. Die Gasleiteinheit ist so ausgestaltet, dass durch das Absaugen von Gas aus der Gasleiteinheit ein Unterdruck innerhalb der Gasleiteinheit entsteht, der durch die Form der Gasleiteinheit bei stetiger Gasabsaugung im gesamten Bereich aufrecht-  
15      erhalten bleibt. Durch den gegebenenfalls nur leichten Unterdruck im Innern der Gasleiteinheit wird das mit Rückstandsdämpfen vermischte Gas im Inneren der Gasleiteinheit daran gehindert, in signifikanten Mengen aus der Gasleiteinheit  
20      heraus in die durch höheren Druck gekennzeichnete Umgebung auszutreten. Ein sicherer Schutz vor austretenden Gasen kann erreicht werden. Die Gasleiteinheit umgreift den Unterdruckbereich in der Weise, dass der Unterdruck erhalten bleibt. Sie kann den Unterdruck von der Umgebung hierbei vollständig oder nur teilweise abschließen. Sie schirmt vorteilhafterwei-  
25      se einen Bereich um die Öffnung der Werkzeugaufnahme herum zur Aufrechterhaltung eines Unterdrucks nach außen ab. Die Gasleiteinheit umschließt beispielsweise nur das Werkzeug und/oder die Werkzeugaufnahme jeweils zumindest teilweise. Es ist auch möglich, dass die Gasleiteinheit die gesamte  
30      Schrumpfvorrichtung oder, sollte die Schrumpfvorrichtung ein Teil einer Apparatur sein, die gesamte Apparatur umschließt.

Die Gasleiteinheit kann eine oder mehrere Öffnungen aufweisen, durch die das Werkzeug und gegebenenfalls die Werkzeugaufnahme oder andere Teile der Schrumpfvorrichtung aus der Gasleiteinheit herausragen bzw. in diese hereinragen können.

Die Gasabsaugvorrichtung, gegebenenfalls mit einer Gasleiteinheit, kann separat von der Heizeinrichtung angeordnet und unabhängig von der Heizanordnung bewegbar ausgeführt sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung jedoch umgreift die Heizeinrichtung die Werkzeugaufnahme ringförmig, und die Gasleiteinheit ist als eine Haube auf der Heizeinrichtung ausgestaltet. Die Heizeinrichtung kann somit als Stütze für die Gasleiteinheit dienen, die dadurch mit keiner eigenen Aufhängung oder bewegbaren Befestigung ausgestattet sein muss. Die Gasleiteinheit kann lose oder fest mit der Heizeinrichtung verbunden sein. Eine lose Gasleiteinheit kann separat von der Werkzeugaufnahme weg- und wieder hingeführt werden. Eine fest mit der Heizeinrichtung verbundene Gasleiteinheit kann die Aufhängung und gegebenenfalls die Bewegungsvorrichtung der Heizeinrichtung mitnutzen. Es kann eine stabile Anordnung der Gasleiteinheit ohne eine weitere und separate Aufhängung erreicht werden.

Eine Bauteilersparnis kann auch erreicht werden, indem die Heizeinrichtung einen Teil der Gasleiteinheit bildet. Die Gasleiteinheit ist hierbei während des Absaugvorgangs an der Heizeinrichtung angeordnet, wobei eine der Gasleiteinheit zugewandte Fläche der Heizeinrichtung zur Leitung des abzusaugenden Gases zu einer Gaseinlassöffnung dient.



In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung weist die Gasabsaugvorrichtung eine Gaseinlassöffnung auf, die im Inneren der Werkzeugaufnahme angeordnet ist. Die in der Werkzeugaufnahme entstehenden Dämpfe werden auf diese Weise weiter in das Innere der Werkzeugaufnahme und zur Gaseinlassöffnung gesogen und werden daran gehindert, aus der Öffnung der Werkzeugaufnahme in die Umgebung auszutreten. Es kann bei einer solchen Ausgestaltung der Schrumpfvorrichtung auf eine Gasleiteinheit verzichtet werden, wodurch eine freiere Beweglichkeit der Heizeinrichtung erreicht werden kann. Außerdem kann das Werkzeug mitsamt Werkzeugaufnahme an einem zur Gasabsaugung vorbereiteten Ort abgestellt werden, an dem das Werkzeug beispielsweise übergangsweise gelagert oder gekühlt wird, wobei vom Schaft des erhitzten Werkzeugs entweichende Dämpfe weiterhin abgesaugt werden können.

Um bei in der Werkzeugaufnahme befindlichem Werkzeug einen Gasstrom in die Werkzeugaufnahme und zur Gaseinlassöffnung zu gewährleisten, ist es sinnvoll, Kanäle zur Luftzufuhr in der Werkzeugaufnahme auszugestalten. Solche Kanäle können beispielsweise in der dem Werkzeug zugewandten Innenfläche der Werkzeugaufnahme eingearbeitet sein. Es ist auch möglich, an anderer Stelle in der Werkzeugaufnahme Kanäle vorzusehen, durch die Gas von einem am Schaft des Werkzeugs liegenden Außenbereich der Werkzeugaufnahme zur Gaseinlassöffnung gesaugt werden kann. Bei einer Schrumpfvorrichtung, bei der das Werkzeug erst in eine Schrumpfhülse und die Schrumpfhülse in ein Schrumpffutter eingeschrumpft wird, können die Kanäle innen, außen oder in der Schrumpfhülse angeordnet sein.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Heizeinrichtung Gaskanäle auf, die zur Durchströmung von Gas während des Betriebs der Gasabsaugvorrichtung vorgesehen sind. Die Heizeinrichtung kann durch das Gas ge-  
5 kühlt werden, wodurch die Lebensdauer der Heizeinrichtung verlängert wird. Zweckmäßigerweise wird die Heizeinrichtung mit Luft gekühlt. Während des Aufheizens der Werkzeugaufnahme durch die Heizeinrichtung wird die Heizeinrichtung durch die von der Werkzeugaufnahme abgestrahlte Wärme miterhitzt. Dies  
10 führt zu einer erhöhten Beanspruchung der Heizeinrichtung. Zur Abführung des mit Flüssigkeitsdämpfen vermischten Gases aus der näheren Umgebung der Werkzeugaufnahme ist es notwendig, Luft oder Gas aus der weiteren Umgebung der Werkzeugaufnahme heranzuführen, um mit dem solcherart bewirkten Luft-  
15 strom das abzuführende Gas abzutransportieren. Der Luftstrom aus der weiteren Umgebung des Werkzeugfutters kann zur Kühlung der Heizeinrichtung genutzt werden. Durch die Führung der kühlen Luft durch Gaskanäle der Heizeinrichtung kann eine solche Kühlung auf effektive Weise erreicht werden. Der Strom  
20 der kühlen Luft wird zuerst durch die Heizeinrichtung und dann zu den entwichenen und zum Abtransport vorgesehenen Gasen geführt.

Zweckmäßigerweise sind die Gaskanäle durch eine Gasleitung  
25 mit dem Unterdruckbereich verbunden. Die durch die Heizeinrichtung zu leitende Luft kann auf diese Weise möglichst effektiv durch die Heizeinrichtung geführt werden und wird durch die Gasleitung in den Bereich geführt, in dem es die Flüssigkeitsdämpfe zu einer Gaseinlassöffnung hin transportiert. Die Gestaltung der Gaskanäle ist somit unabhängig von  
30 dem Ort des Entstehens der Flüssigkeitsdämpfe.

In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung münden die Gaskanäle in den Unterdruckbereich. Die Luft wird somit durch die Gaskanäle in unmittelbare Nähe zum Entstehungsort der Dämpfe geführt und kann sie anschließend abtransportieren.

5

Ein weiterer Vorteil wird erreicht, wenn das Werkzeugfutter eine an einem Ende der Werkzeugaufnahme angeordnete obere Endfläche aufweist und die Gasleiteinheit die Werkzeugaufnahme oberhalb der Endfläche vollständig umschließt. Erwärmte und nach oben aufsteigende Dämpfe können nicht nach oben hin aus der Gasleiteinheit entweichen und im Wesentlichen vollständig abgeführt werden, beispielsweise durch die Gaseinlassöffnung. Die Gaseinlassöffnung kann zu diesem Zweck oberhalb der Endfläche angeordnet sein, wobei auch hierbei das vollständige Umschließen als erfüllt angesehen wird.

10

15

Bei einer Erwärmung der Werkzeugaufnahme werden die meisten Gase üblicherweise aus der Aufnahmeöffnung aufsteigen. Durch ein Abschirmelement zur Auflage auf eine an einem Ende der Werkzeugaufnahme angeordnete obere Endfläche, wobei das Abschirmelement einen Gasleitkanal zur Leitung von Gas aus der Werkzeugaufnahmeöffnung heraus aufweist, können diese Gase gezielt gelenkt werden, beispielsweise zu einem Unterdruckbereich und/oder zu einer Gaseinlassöffnung hin.

20

25

Eine Mehrfachnutzung des Abschirmelements kann erreicht werden, wenn das Abschirmelement zur Abschirmung eines in die Werkzeugaufnahme eingesetzten Werkzeugs gegen ein von der Heizeinrichtung erzeugtes Magnetfeld vorgesehen ist. Auf ein zusätzliches Magnetfeldabschirmelement, das einer Erwärmung

30

des in der Aufnahmeöffnung angeordneten Werkzeugs entgegengewirkt, kann verzichtet werden.

5 Eine sichere Positionierung der Heizeinrichtung um die Werkzeugaufnahme kann erreicht werden, wenn das Abschirmelement als Anschlagelement zur Positionierung der Heizeinrichtung vorgesehen ist. Das Abschirmelement ist zweckmäßigerweise mit der Heizeinrichtung fest verbunden.

10 Das Abschirmelement kann zu einem Umgreifen eines in der Aufnahmeöffnung angeordneten Werkzeugs vorgesehen sein. Ist jedoch, wie bei einem Einschrumpfprozess, kein Werkzeug in der Aufnahmeöffnung angeordnet, kann ein abschließendes Abschirmelement verwendet werden. Das Abschirmelement schließt die  
15 Aufnahmeöffnung hierbei in der Weise nach oben hin ab, dass aus der Werkzeugaufnahme aufsteigende Gase nur durch zumindest einen Gasleitkanal im Abschirmelement die Aufnahmeöffnung nach oben hin verlassen können. Einem unerwünschten Austritt von Dämpfen kann effektiv entgegengewirkt werden.

20 Die Erfindung geht außerdem aus von einem Verfahren zum Einschrumpfen eines Werkzeugs in eine Werkzeugaufnahme, bei dem die Werkzeugaufnahme durch eine Heizeinrichtung erwärmt wird. Es wird vorgeschlagen, dass Gase mit Hilfe einer Gasabsaugvorrichtung aus der Werkzeugaufnahme abgesaugt werden. Einem  
25 unerwünschten Verbreiten von aus oder an der Werkzeugaufnahme aufsteigenden Gasen kann effektiv entgegengewirkt werden.

## Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

- Fig. 1 Eine schematische Darstellung eines Werkzeug-einstell- und Messgeräts mit einer Schrumpfvorrichtung,
- Fig. 2 einen Schnitt durch eine Schrumpfvorrichtung mit einer Gasabsaugvorrichtung in schematischer Darstellung,
- Fig. 3 eine zur Fig. 2 alternative Ausführung einer Heizeinrichtung und Gasleiteinheit,
- Fig. 4 eine weitere Ausführung einer Gasabsaugvorrichtung mit einem Abschirmelement,
- Fig. 5 eine weitere Schnittdarstellung der Gasabsaugvorrichtung aus Fig. 4,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf das Abschirmelement aus Fig. 5 und
- Fig. 7 eine Schnittdarstellung eines weiteren Abschirmelements auf einer Werkzeugaufnahme.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt eine als Werkzeugeinstell- und Messgerät ausgebildete Einrichtung mit einer Schrumpfvorrichtung 2. Die Einrichtung weist eine Messvorrichtung 4 zum optischen Vermessen von Werkzeugparametern auf. Die Messvorrichtung 4 ist in die durch die Pfeile 6 angezeigten Richtungen verfahrbar. Die Einrichtung umfasst außerdem eine drehbare Werkzeugfutteraufnahme 8 zur Aufnahme eines als Schrumpffutter ausgestalteten Werkzeugfutters 10 mit einer Werkzeugaufnahme 11 (Figur 2). In die Werkzeugaufnahme 11 wird ein Werkzeug 12 mit der Schrumpfvorrichtung 2 eingeschrumpft, indem eine Heizeinrichtung 14 um die Werkzeugaufnahme 11 angeordnet wird und die Werkzeugaufnahme 11 erhitzt. Die Heizeinrichtung 14 ist hierfür entsprechend der durch die Pfeile 26 dargestellten Richtungen verfahrbar. Die Heizeinrichtung 14 arbeitet mit dem Prinzip der Wirbelströme und umfasst hierzu eine Induktionsspule. Mit der Heizeinrichtung 14 ist eine Gasabsaugvorrichtung 16 verbunden, die eine Gasleiteinheit 18 und eine damit verbundene Gasleitung 20 umfasst. Die Gasleitung 20 mündet in eine Gebläseeinheit 22 der Gasabsaugvorrichtung 16, in die eine Reinigungseinrichtung 24 zum Reinigen der sie durchströmenden Gase integriert ist.

In Figur 2 sind Teile der Schrumpfvorrichtung 2 in vergrößerter Form schematisch dargestellt. In die Werkzeugaufnahme 11 ist eine Bohrung 30 eingebracht, die zur Aufnahme des Werkzeugs 12 vorgesehen ist. Zum Einschrumpfen des Werkzeugs 12 in die Werkzeugaufnahme 11 wird die ringförmig ausgeführte Heizeinrichtung 14 um die Werkzeugaufnahme 11 angeordnet. Durch einen Induktionsstrom wird das metallische Material der

Werkzeugaufnahme 11 um die Bohrung 30 herum erwärmt. Das Werkzeug 12 ist oberhalb der Bohrung 30 in einer Warteposition positioniert. Mit steigender Temperatur des metallischen Materials verdampfen immer mehr Rückstände aus Ölen als Gase 32, die von einem vorher in dem Schrumpffutter eingeschrumpften Werkzeug in der Bohrung 30 oder an der Werkzeugaufnahme 11 zurückgeblieben sind. Insbesondere beim Ausschrumpfen des Werkzeugs 12, werden eventuell noch feuchte Rückstände aus einem eben beendeten Bearbeitungsprozess, die an dem oder in dem Werkzeug 12 bzw. der Werkzeugaufnahme 11 haften, erhitzt. Sie verdampfen und entweichen vom Werkzeug 12, von der Werkzeugaufnahme 11 oder, bei wie in Figur 2 gezeigtem, bereits aus der Bohrung 30 angehobenem Werkzeug 12, aus der Bohrung 30.

Die Gase 32 gelangen in einen Unterdruckbereich 36 um die Öffnung 34 der Werkzeugaufnahme 11 herum und würden sich ohne die Gasabsaugvorrichtung 16 in die weitere Umgebung verteilen. Diese weitere Verteilung wird durch die Gasleiteinheit 18 verhindert, die den Unterdruckbereich 36 zur Aufrechterhaltung eines Unterdrucks nach außen hin abschirmt. Durch die Gebläseeinheit 22, die Gasleitung 20 und eine Gaseinlassöffnung 38 wird Gas aus dem von der Gasleiteinheit 18 abgeschirmten Unterdruckbereich 36 abgesaugt, so dass in diesem Bereich ein Unterdruck gegenüber dem Außenbereich der Gasleiteinheit 18 entsteht. Dieser Unterdruck wird durch die Gasleiteinheit 18 aufrechterhalten.

Das durch die Gaseinlassöffnung 38 abgesaugte Gas wird aus verschiedenen Öffnungen der Gasleiteinheit 18 angesogen. Eine erste Öffnung 40 in der Gasleiteinheit 18 dient zum Durchlas-

sen des Werkzeugs 12 von oben in die Bohrung 30 der Werkzeugaufnahme 11. Die erste Öffnung 40 ist so ausgestaltet, dass auch bei eingeführtem Werkzeug 12 Gas - üblicherweise Umgebungsluft - durch die Öffnung 40 in den Unterdruckbereich 36 strömen kann. Auf der Unterseite der Gasleiteinheit 18 ist eine zweite Öffnung 42 eingebracht, die größer ist als die erste Öffnung 40. Wie die erste Öffnung 40 dient auch die zweite Öffnung 42 zum Durchlassen des Werkzeugs 12 in die Bohrung 30 und zum Zuführen von Luft in den Unterdruckbereich 36.

Die durch die zweite Öffnung 42 einströmende Luft kann durch einen oder mehrere Schlitze 44 zwischen der Werkzeugaufnahme 11 und der Heizeinrichtung 14 von außerhalb in den Unterdruckbereich 36 einströmen. Es ist auch möglich, dass die Werkzeugaufnahme 11 eine innere Bohrung 46 aufweist, in der eine in den Figuren nicht näher gezeigte Positioniervorrichtung angeordnet sein kann. Von der Bohrung 46 kann eingesaugte Luft in die Bohrung 30 gelangen, um von dort weiter durch die Öffnung 34 und die zweite Öffnung 42 in den Unterdruckbereich 36 einzuströmen. Durch die beschriebenen Gas- bzw. Luftströme wird der am Werkzeug 12 oder der Werkzeugaufnahme 11 entstehende Flüssigkeitsdampf, gelenkt durch die Gasleiteinheit 18, zur Gaseinlassöffnung 38 der Gasabsaugvorrichtung 16 geführt. Die Dämpfe treten nicht in die Umgebung der Gasabsaugvorrichtung 16 aus.

Ein weiterer Luftstrom wird direkt durch die Heizeinrichtung 14 geführt. Hierzu weist die Heizeinrichtung 14 Gaskanäle 48 auf, durch die Luft von einem der Schlitze 44 durch die Heizeinrichtung 14 und weiter zu einer Gasleitung 50 strömen



kann. Die Gasleitung 50 mündet in den Unterdruckbereich 36, von wo der Luftstrom, die Rückstandsdämpfe mitnehmend, zur Gaseinlassöffnung 38 gesaugt wird. Der durch die Heizeinrichtung 14 gelenkte Luftstrom bewirkt eine Kühlung der Heizeinrichtung, die durch die Wärmeabstrahlung der Werkzeugaufnahme 11 erhitzt wird. Durch diese Kühlung kann die Lebensdauer der Heizeinrichtung 14 verlängert werden. Die in Figur 2 geschnitten gezeichneten und als Bohrungen ausgeführten Gaskanäle 48 verlaufen innerhalb der Heizeinrichtung so, dass an die Stelle, die der Werkzeugaufnahme 11 zugewandt ist und die von dieser am meisten erhitzt wird, die kühle Luft in die Heizeinrichtung 14 einströmt. Hierdurch wird diese am meisten erhitzte Stelle am meisten gekühlt.

Eine alternative Ausgestaltung einer Heizeinrichtung 52 und einer Gasleiteinheit 62 ist in Figur 3 gezeigt. In die Heizeinrichtung 52, die im Wesentlichen aus einer Induktionsspule besteht, sind Gaskanäle 54, 56, 58 eingebracht, von denen drei in Figur 3 gezeigt sind. Durch die Gaskanäle 54, 56, 58 kann Luft von unterhalb der Heizeinrichtung 52 durch die Heizeinrichtung 52 hindurch direkt in den Unterdruckbereich 60 der Gasleiteinheit 62 strömen. Die Gaskanäle 54, 56, 58 münden direkt in den Unterdruckbereich 60. Im Gegensatz zur Gasleiteinheit 18 aus Figur 2 ist die Gasleiteinheit 62 aus Figur 3 nach unten zur Heizeinrichtung 52 hin im Wesentlichen offen, so dass Luft aus den Gaskanälen 54, 56, 58 ungestört in den Unterdruckbereich 60 einströmen kann. Die Gaskanäle 54, 56, 58 sind so ausgeführt, dass in dem Bereich, in dem die größte Hitzebildung ist, der breiteste Gaskanal 58 angelegt ist. Etwas weiter entfernt von der nicht gezeigten Hitze abstrahlenden Werkzeugaufnahme ist ein zweiter Gaskanal 56

gelegen, der von seinem Querschnitt etwas kleiner ausgelegt ist als der Gaskanal 58. Noch weiter außerhalb gelegen ist der Gaskanal 54 mit dem kleinsten Strömungsquerschnitt. Die Form und die Wegführung der Gaskanäle 54, 56, 58 und 48 können in einer von einem Fachmann als geeignet angesehenen Weise ausgestaltet sein.

Die in den Figuren 2 und 3 gezeigten Gasleiteinheiten 18 und 62 sind jeweils als Haube auf der Heizeinrichtung 14 bzw. 52 ausgestaltet. Die Gasleiteinheit 18 ist mittels kleiner Ständer 64 an der Heizeinrichtung 14 befestigt. Die Gasleiteinheit 18 wird somit von der Heizeinrichtung 14 getragen, so dass sie keiner separaten Aufhängung bedarf. Die Gasleiteinheit 62 ist auf der Heizeinrichtung 52 aufliegend ausgestaltet, wobei es auch möglich ist, die Gasleiteinheit 62 auf der Heizeinrichtung 52 direkt zu befestigen. Die Gasleiteinheit 62 ist nach unten hin offen, wobei eine Fläche der Heizeinrichtung 52 einen Teil der Gasleiteinheit 62 bildet. Die Gasleiteinheit 62 weist eine in Figur 3 nicht gezeigte Aufhängung auf, durch die die Gasleiteinheit 62 getrennt von der Heizeinrichtung 52 zu einer Werkzeugaufnahme oder einem Werkzeug hin oder von diesem weg verfahrbar ist.

In einer alternativen Ausgestaltungsform der Erfindung ist es auch möglich, die Gebläseeinheit 22 mit der Bohrung 46 in der Werkzeugaufnahme 11 zu verbinden und Gase aus der Bohrung 30 der Werkzeugaufnahme 11 direkt nach unten abzusaugen. In der Bohrung 30 entstehende Rückstandsdämpfe können auf diese Weise gar nicht erst aus der Bohrung 30 austreten. Außerdem kann eine Gasabsaugung auch dann fortgesetzt werden, wenn die Heizeinrichtung 14 von der Werkzeugaufnahme 11 weg verfahren wird. Um eine Gasabsaugung auch bei eingeschrumpften Werkzeug

12 zu ermöglichen, können in die Oberfläche 66 der Bohrung 30 eingearbeitete Kanäle vorgesehen sein, in denen Gas bzw. Luft von oberhalb der Werkzeugaufnahme 11 in die Bohrung 46 einströmen kann. Hierdurch kann eine effektive Gasabsaugung auch bei eingeschrumpftem Werkzeug erreicht werden.

Figur 4 zeigt eine weitere, um eine Werkzeugaufnahme 68 herum angeordnete Schrumpfvorrichtung 70 mit einer als Induktor ausgestalteten Heizeinrichtung 72. Die Heizeinrichtung 72 wird gehalten von einem Gehäuse 74 der Schrumpfvorrichtung 70, das wiederum einen klappbaren Deckel 76 aufweist. Der Deckel 76 stützt sich im verriegelten Zustand an einem in einer Öffnung des Deckels 76 angeordneten Abschirmelement 78 ab, das auf einer an einem Ende der Werkzeugaufnahme 68 angeordneten oberen Endfläche 80 der Werkzeugaufnahme 68 aufliegt. Beim Heruntersenken der Schrumpfvorrichtung 70 um die Werkzeugaufnahme 68 dient das Abschirmelement 78 als Anschlag zur Positionierung der Heizeinrichtung 72 in eine zur Erwärmung der Werkzeugaufnahme 68 geeignete Position.

Zum Absaugen von in der Aufnahmeöffnung 82 der Werkzeugaufnahme 68 aufsteigenden Gasen 84 sind in die Unterseite des Abschirmelements 78 zwei Gasleitkanäle 86 kreuzförmig eingebracht. In Figur 6 sind diese Gasleitkanäle 86 in einer Sicht von unten auf das Abschirmelement 78 gezeigt. Durch die Gasleitkanäle 86 werden die Gase 84 in einen Unterdruckbereich 88 gelenkt, der durch eine Gaseinlassöffnung 90 mit einer Gasleitung 92 verbunden ist (Figur 5). Durch die Gasleitung 92 werden Gase 84 aus dem Unterdruckbereich 88 abgesaugt und einer beispielsweise wie in Figur 1 dargestellten Gebläseeinheit 22 zugeführt. Die durch die Gasleitkanäle 86 strömenden

Gase 84 werden unterhalb eines Stützelements 94 und zwischen Stegen 96 hindurch in den Unterdruckbereich 88 gesaugt. Die Stege 96 sind einstückig mit dem Stützelement 94 verbunden, das wiederum fest mit dem Abschirmelement 78 verbunden ist.

5

Durch die das Gehäuse 74, den Deckel 76 und das Abschirmelement 78 umfassende Gasleiteinheit 98, die die Werkzeugaufnahme 68 oberhalb der Endfläche 80 bis auf die Gaseinlassöffnung 90 vollständig umschließt, können aus der Aufnahmeöffnung 82 nach oben aufsteigende Gase 84 nicht aus der Gasleiteinheit 98 heraus und in die Umgebung dringen. Außen an der Werkzeugaufnahme 68 aufsteigende Verdampfungsgase werden ebenfalls unterhalb des Stützelements 94 und zwischen den Stegen 96 hindurch in den Unterdruckbereich 88 gesaugt. Das geschlossene Abschirmelement 78, das die Aufnahmeöffnung 82 nach oben hin - bis auf die Gasleitkanäle 86 - verschließt, ist vor allem für einen Einschrumpfvorgang geeignet, bei dem während des Erwärmens der Werkzeugaufnahme 68 kein Werkzeug 12 in der Aufnahmeöffnung 82 angeordnet ist.

20

Ein mit einer Durchtrittsöffnung 100 versehenes Abschirmelement 102 ist in Figur 7 in einer Schnittdarstellung gezeigt. Es liegt ebenfalls auf der Endfläche 80 der Werkzeugaufnahme 68 auf und umfasst an seiner Unterseite kreuzweise angeordnete Gasleitkanäle 104 zur Führung von aus der Aufnahmeöffnung 82 aufsteigenden Gasen 84 zu einem wie in Figur 4 dargestellten, von einer Gasleiteinheit 98 umgriffenen Unterdruckbereich 88. Das Abschirmelement 102 wird vor allem zum Aus-schrumpfen eines Werkzeugs 12 aus der Werkzeugaufnahme 68 verwendet und dient zur Abschirmung eines in der Aufnahmeöffnung 82 eingesetzten Werkzeugs 12 gegen ein von der Heizein-

30

5 trittsöffnung 100 gehindert, so dass die Umgebung auch durch  
das Abschirmelement 102 von den Gasen 84 abgeschirmt wird.

- . - . - . - . - . - . - . - .

22.08.03

## 5 Bezugszeichen

2	Schrumpfvorrichtung	52	Heizeinrichtung
4	Messvorrichtung	54	Gaskanal
6	Pfeil	56	Gaskanal
8	Werkzeugfutteraufnahme	58	Gaskanal
10	Werkzeugfutter	60	Unterdruckbereich
11	Werkzeugaufnahme	62	Gasleiteinheit
12	Werkzeug	64	Ständer
14	Heizeinrichtung	66	Oberfläche
16	Gasabsaugvorrichtung	68	Werkzeugaufnahme
18	Gasleiteinheit	70	Schrumpfvorrichtung
20	Gasleitung	72	Heizeinrichtung
22	Gebläseeinheit	74	Gehäuse
24	Reinigungseinrichtung	76	Deckel
26	Pfeil	78	Abschirmelement
30	Bohrung	80	Endfläche
32	Gas	82	Aufnahmeöffnung
34	Öffnung	84	Gas
36	Unterdruckbereich	86	Gasleitkanal
38	Gaseinlassöffnung	88	Unterdruckbereich
40	Erste Öffnung	90	Gaseinlassöffnung
42	Zweite Öffnung	92	Gasleitung
44	Schlitz	94	Stützelement
46	Bohrung	96	Steg
48	Gaskanal	98	Gasleiteinheit
50	Gasleitung	100	Durchtrittsöffnung

102 Abschirmelement

104 Gasleitkanal

.....

22.08.03

5     Ansprüche

1.     Schrumpfvorrichtung (2, 70) zum Einschrumpfen eines Werkzeugs (12) in eine Werkzeugaufnahme (11, 68) eines Werkzeugfutters (10) mit einer Heizeinrichtung (14, 52, 72) zum  
10     Aufheizen der Werkzeugaufnahme (11, 68),  
**g e k e n n z e i c h n e t   d u r c h** eine Gasabsaugvorrichtung (16) zum Absaugen von aus der Werkzeugaufnahme (11, 68) entweichenden Gasen (32, 84).
- 15     2. Schrumpfvorrichtung (2, 70) nach Anspruch 1,  
**g e k e n n z e i c h n e t   d u r c h** eine Gasleiteinheit (18, 62, 98) zur Leitung von Gas (32, 84) von einer Aufnahmeöffnung (34) der Werkzeugaufnahme (11, 68) zu einer Gaseinlassöffnung (38, 90) der Gasabsaugvorrichtung (16).
- 20     3. Schrumpfvorrichtung (2, 70) nach Anspruch 1 oder 2,  
**g e k e n n z e i c h n e t   d u r c h** eine Gasleiteinheit (18, 62, 98), die einen Unterdruckbereich (36, 88) umgreift, wobei die Gasleiteinheit (18, 62, 98) zur Aufrechterhaltung  
25     eines Unterdrucks im Unterdruckbereich (36, 88) relativ zu einem Außenbereich der Gasleiteinheit (18, 62, 98) und eines Druckgefälles vom einer Aufnahmeöffnung (34, 82) der Werkzeugaufnahme (11, 68) zum Unterdruckbereich (36, 88) vorgesehen ist.

30



4. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet dass die Heizeinrichtung (14, 52) die Werkzeugaufnahme (11) ringförmig umgreift und die Gasleiteinheit (18, 62) als eine Haube auf der Heizeinrichtung (14, 52) ausgestaltet ist.

5. Schrumpfvorrichtung (2, 70) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet dass die Heizeinrichtung (14, 52, 72) einen Teil der Gasleiteinheit (18, 62, 98) bildet.

6. Schrumpfvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet dass die Heizeinrichtung (14, 52) Gaskanäle (48, 54, 56, 58) aufweist, die zur Durchströmung von Gas (32) während des Betriebs der Gasabsaugvorrichtung (16) vorgesehen sind.

7. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 3 und 6,  
dadurch gekennzeichnet dass die Gaskanäle (48) durch eine Gasleitung (50) mit dem Unterdruckbereich (36) verbunden sind.

8. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 3 und 6,  
dadurch gekennzeichnet dass die Gaskanäle (54, 56, 58) in den Unterdruckbereich (36) münden.

9. Schrumpfvorrichtung (2, 70) Schrumpfvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeugfutter (10) eine an einem Ende der Werkzeugaufnahme (68) angeordnete obere Endfläche (80) aufweist und die Gasleiteinheit (18, 62, 98) die Werkzeugaufnahme (68) oberhalb der Endfläche (80) vollständig umschließt.

10. Schrumpfvorrichtung (70) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch ein Abschirmelement (78, 102) zur Auflage auf eine an einem Ende der Werkzeugaufnahme (68) angeordnete obere Endfläche (80), wobei das Abschirmelement (78, 102) einen Gasleitkanal (86, 104) zur Leitung von Gas (64) aus der Aufnahmeöffnung (82) heraus aufweist.

11. Schrumpfvorrichtung (70) nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmelement (78, 102) zur Abschirmung eines in die Werkzeugaufnahme (68) eingesetzten Werkzeugs (12) gegen ein von der Heizeinrichtung (72) erzeugtes Magnetfeld vorgesehen ist.

12. Schrumpfvorrichtung (70) nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmelement (78, 102) als Anschlagelement zur Positionierung der Heizeinrichtung (72) vorgesehen ist.

13. Schrumpfvorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s d a s A b -  
s c h i r m e l e m e n t ( 7 8 ) d i e A u f n a h m e ö f f n u n g ( 8 2 ) i n d e r W e i s e n a c h  
o b e n h i n a b s c h l i e ß t , d a s s a u s d e r A u f n a h m e ö f f n u n g ( 8 2 ) a u f -  
s t e i g e n d e G a s e ( 8 4 ) n u r d u r c h z u m i n d e s t e i n e n G a s l e i t k a n a l  
( 8 6 ) i m A b s c h i r m e l e m e n t ( 7 8 ) d i e A u f n a h m e ö f f n u n g ( 8 2 ) n a c h  
o b e n h i n v e r l a s s e n k ö n n e n .

14. Verfahren zum Einschrumpfen eines Werkzeugs (12) in eine Werkzeugaufnahme (11, 68) eines Werkzeugfutters (10), bei dem die Werkzeugaufnahme (11, 68) durch eine Heizeinrichtung (14, 52, 72) erwärmt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t d a s s G a s e (32, 84) m i t H i l f e e i n e r G a s a b s a u g v o r r i c h t u n g (16) a u s d e r W e r k z e u g a u f n a h m e (11, 68) a b g e s a u g t w e r d e n .

— • — • — • — • — • — • — • — • — • — • — • — • — •

1 / 4

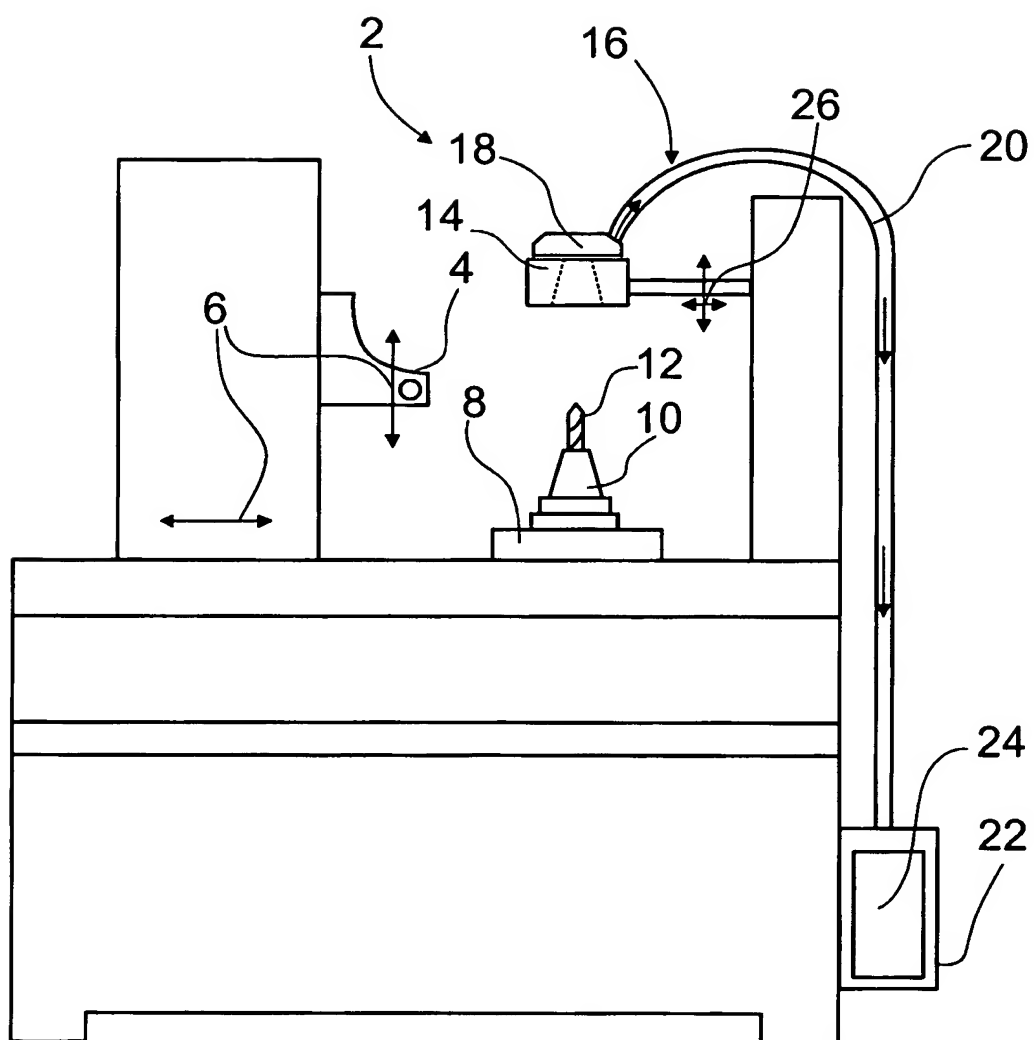


Fig. 1

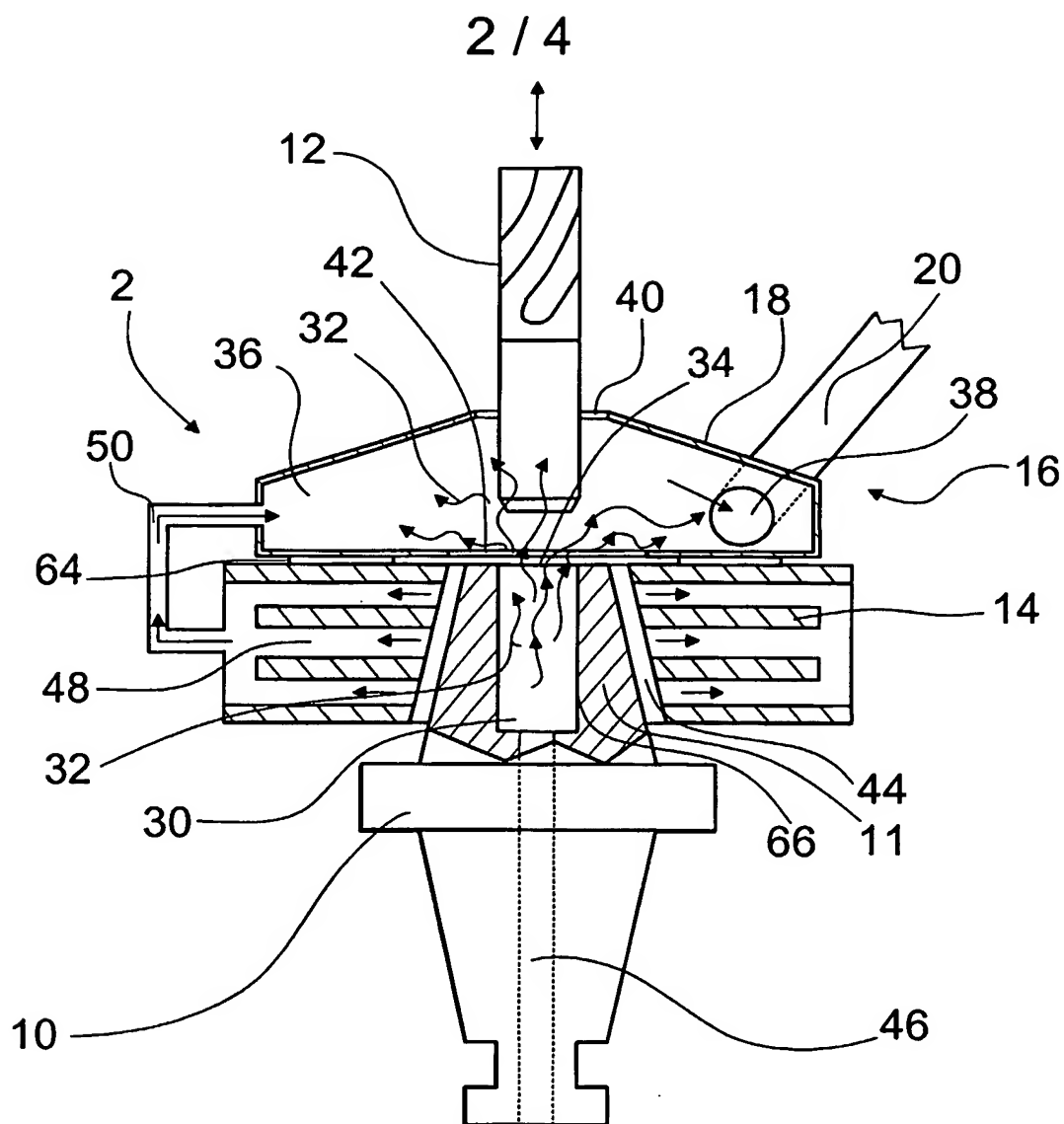
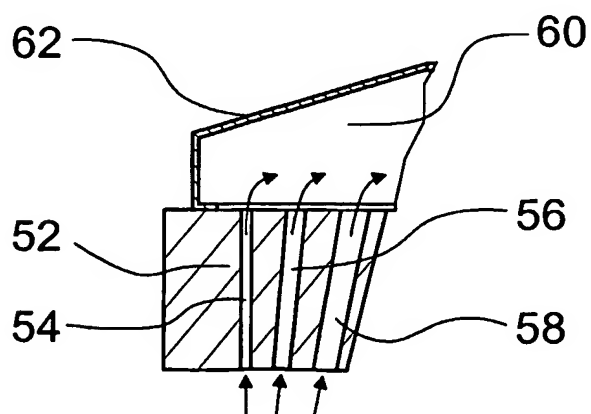
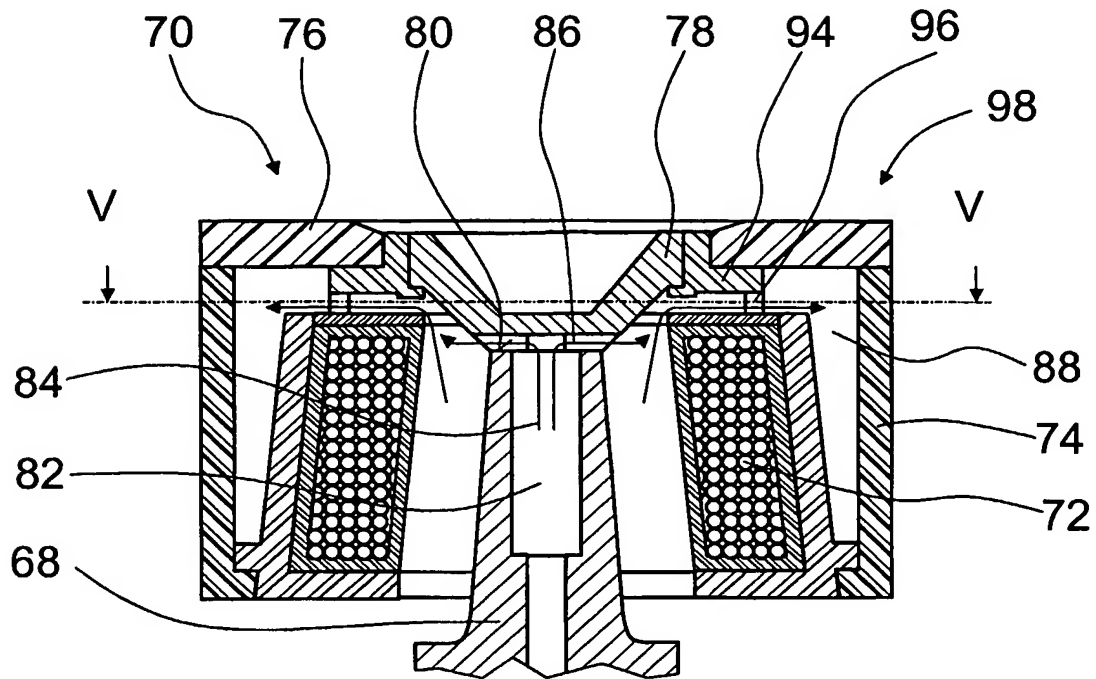


Fig. 2

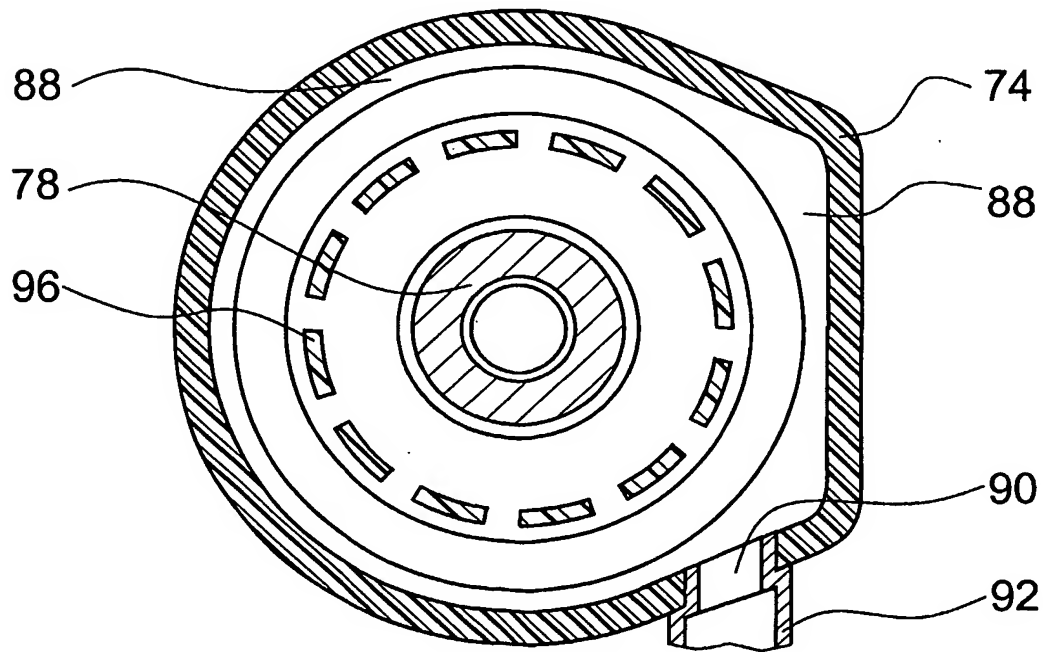


**Fig. 3**

3 / 4



**Fig. 4**



**Fig. 5**

4 / 4

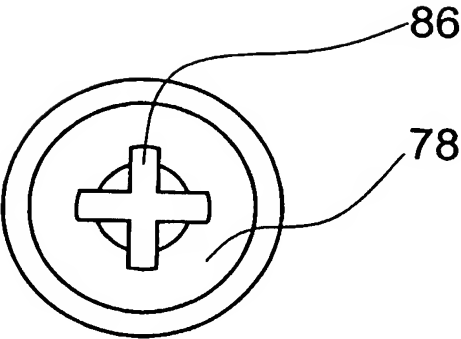


Fig. 6

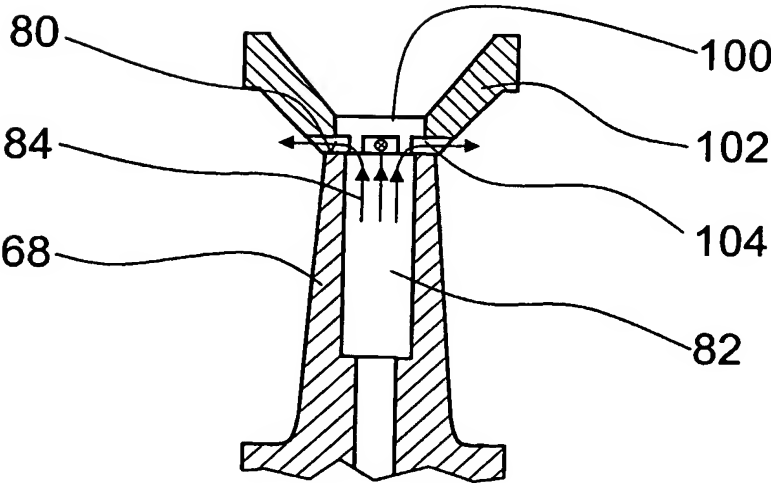


Fig. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP 03/09419

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23P11/02 B23B31/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23P B23B H05B B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 100 24 423 A (VOSS MICHAEL ;SANDKUEHLER OLAF (DE)) 22 November 2001 (2001-11-22) cited in the application the whole document	1, 14
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 327 (M-854), 24 July 1989 (1989-07-24) & JP 01 109029 A (HITACHI LTD), 26 April 1989 (1989-04-26) abstract	1, 14
A	US 5 356 245 A (HOSOI MASANORI ET AL) 18 October 1994 (1994-10-18) abstract	1-14
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**\* Special categories of cited documents :**

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 December 2003

Date of mailing of the international search report

10/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Watson, S



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09419

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	DE 201 19 639 U (FRANZ HAIMER MASCHB KG) 17 April 2003 (2003-04-17) page 3, line 5 -page 5, line 5 -----	1-14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/09419

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10024423	A	22-11-2001	DE 10024423 A1	22-11-2001
			EP 1155765 A1	21-11-2001
			JP 2002046029 A	12-02-2002
			US 2003192161 A1	16-10-2003
			US 2001042295 A1	22-11-2001
JP 01109029	A	26-04-1989	JP 1867260 C	26-08-1994
			JP 5079448 B	02-11-1993
US 5356245	A	18-10-1994	JP 2025649 C	26-02-1996
			JP 6179108 A	28-06-1994
			JP 7055404 B	14-06-1995
			DE 4342022 A1	16-06-1994
DE 20119639	U	17-04-2003	DE 20119639 U1	17-04-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 03/09419

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B23P11/02 B23B31/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B23P B23B H05B B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 100 24 423 A (VOSS MICHAEL ; SANDKUEHLER OLAF (DE)) 22. November 2001 (2001-11-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 14
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 327 (M-854), 24. Juli 1989 (1989-07-24) & JP 01 109029 A (HITACHI LTD), 26. April 1989 (1989-04-26) Zusammenfassung	1, 14
A	--- US 5 356 245 A (HOSOI MASANORI ET AL) 18. Oktober 1994 (1994-10-18) Zusammenfassung --- -/--	1-14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
  - \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

1. Dezember 2003

10/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Watson, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen

PCT/EP 03/09419

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	DE 201 19 639 U (FRANZ HAIMER MASCHB KG) 17. April 2003 (2003-04-17) Seite 3, Zeile 5 -Seite 5, Zeile 5 -----	1-14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationaler Patentsymbol

PCT/EP 03/09419

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10024423 A	22-11-2001	DE 10024423 A1	22-11-2001
		EP 1155765 A1	21-11-2001
		JP 2002046029 A	12-02-2002
		US 2003192161 A1	16-10-2003
		US 2001042295 A1	22-11-2001
JP 01109029 A	26-04-1989	JP 1867260 C	26-08-1994
		JP 5079448 B	02-11-1993
US 5356245 A	18-10-1994	JP 2025649 C	26-02-1996
		JP 6179108 A	28-06-1994
		JP 7055404 B	14-06-1995
		DE 4342022 A1	16-06-1994
DE 20119639 U	17-04-2003	DE 20119639 U1	17-04-2003